

(54) Title of the Invention

Self-recording Pressure Gauge

(54) Abstract

To improve the accuracy of air-tightness/leakage test by preventing temperature variation-caused erroneous determination of pressure variation, there is provided a self-recording pressure gauge 1 including a measurement controller 22, timer 23, temperature/pressure measuring unit 24, pressure correction unit 25 and a pressure variation determining unit 26. The temperature/pressure measuring unit 24 measures a pressure and temperature in each predetermined periodical measuring timing measured by the timer 23 under the control of the measurement controller 22. The pressure correction unit 25 corrects a temperature variation-caused pressure variation by determining a pressure variation corresponding to a temperature variation from an initial temperature and subtracting or adding the determined pressure variation from or to the measured pressure. Then, the pressure variation determining unit 26 compares an initial pressure with the corrected temperature variation-caused pressure variation to determine the presence or absence of any pressure variation on the basis of whether the pressure difference is higher or lower than a predetermined value of 10 Pa. If a pressure variation is found, the initial pressure and temperature are replaced with current measured pressure and temperature values to update the initial values.

What Is Claimed Is:

1. A self-recording pressure gauge that measures a pressure in an object space for a predetermined length of time and indicates or otherwise informs the measured pressure, the device comprising:

a pressure sensing means for detecting a gas pressure in the object space;

a temperature sensing means for detecting a temperature in the object space;
an initial value storing means for storing a pressure and temperature supplied from the pressure and temperature sensing means, respectively, at the start of a measurement as an initial pressure and temperature, respectively;

a pressure/temperature variation sensing means for determining a temperature variation-caused pressure variation from the initial pressure on the basis of the pressure and temperature supplied from the pressure and temperature sensing means in a predetermined time from the start of the measurement;

a pressure correcting means for providing a corrected value of the temperature variation-caused pressure variation; and

a pressure variation determining means for determining the presence or absence of any pressure variation by comparing the corrected temperature variation-caused pressure variation with the initial pressure.

2. The device according to claim 1, wherein when the pressure variation determining means determines that there exists a pressure variation, it replaces the initial pressure output from the initial value storing means with the corrected temperature variation-caused pressure variation which is at the time of pressure variation determination.

3. The device according to claim 1, further comprising an indicating means for indicating at least an initial pressure as the measured pressure,

when the pressure variation determining means determines that there exists a pressure variation, it updates the initial pressure indicated by the indicating means to the corrected temperature variation-caused pressure variation which is at the time of pressure variation determination.

4. The device according to claim 1, wherein when the difference between the corrected temperature variation-caused pressure variation is larger than a predetermined value, the pressure variation determining means determines that there exists a pressure variation.

5. The device according to claim 4, wherein the pressure variation determining means determines a pressure variation taking, as the predetermined value, the indication resolution of the measured pressure indicating means.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-214039
(P2000-214039A)

(43) 公開日 平成12年 8 月 4 日 (2000. 8. 4)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 1 L 19/12		G 0 1 L 19/12	2 F 0 5 5
G 0 1 M 3/28		G 0 1 M 3/28	Z 2 G 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-14447

(22) 出願日 平成11年 1 月 22 日 (1999. 1. 22)

(71) 出願人 000006895

矢崎総業株式会社

東京都港区三田 1 丁目 4 番 28 号

(72) 発明者 川島 定

静岡県天竜市二俣町南鹿島 23 矢崎計器株式会社内

(74) 代理人 100073874

弁理士 萩野 平 (外 4 名)

F ターム (参考) 2F055 AA11 BB20 CC02 DD20 EE40

FF02 FF32 GG03

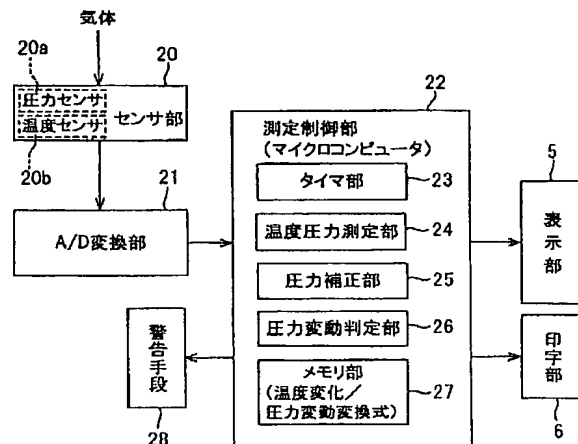
2G067 AA12 CC04 DD02 DD08 EE10

(54) 【発明の名称】 自記圧力計

(57) 【要約】

【課題】 温度変化による圧力変動の誤判定を防止して、気密・漏洩試験の精度を向上できる自記圧力計を提供する。

【解決手段】 自記圧力計 1 は、測定制御部 2 2 の制御に従い、タイマ部 2 3 で計測される所定の定期測定タイミング毎に温度圧力測定部 2 4 によって圧力及び温度を測定し、圧力補正部 2 5 によって初期温度値からの温度変化量に対応する圧力変化量を求めて圧力測定値から減算又は加算することで、温度変化による圧力変動分を補正する。そして、圧力変動判定部 2 6 によって、初期圧力値と補正された圧力温度補正值とを比較し、この圧力差が所定値 1 0 P a 以上か否かにより圧力変動の有無を判定する。圧力変動有りの場合は初期圧力値及び初期温度値を現在の圧力測定値及び温度測定値に置き換えて初期値を更新する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象空間の圧力測定を所定の測定時間にわたり行って圧力測定値の表示等を行う自記圧力計であって、

前記対象空間の気体圧力を検知する圧力検知手段と、
前記対象空間の温度を検知する温度検知手段と、
前記圧力検知手段及び温度検知手段の出力に基づき、測定開始時の圧力測定値及び温度測定値を得て初期圧力値及び温度初期値として記憶する初期値記憶手段と、
前記圧力検知手段及び温度検知手段の出力に基づき、測定時間内の圧力測定値において前記初期圧力値に対する温度変化による圧力変化量を求める圧力温度変化量検出手段と、

前記温度変化による圧力変化量相当分を補正した圧力温度補正值を求める圧力補正手段と、

前記圧力温度補正值と前記初期圧力値とを比較して圧力変動の有無を判定する圧力変動判定手段と、

を備えたことを特徴とする自記圧力計。

【請求項 2】 前記圧力変動判定手段は、前記圧力変動の判定において圧力変動ありと判定した場合に、前記初期値記憶手段の初期圧力値をこの変動判定時の圧力温度補正值に置き換えることを特徴とする請求項 1 に記載の自記圧力計。

【請求項 3】 前記圧力測定値として少なくとも初期圧力値を表示する表示手段を備え、

前記圧力変動判定手段は、前記圧力変動の判定において圧力変動ありと判定した場合に、前記表示手段における初期圧力値の表示をこの変動判定時の圧力温度補正值に更新することを特徴とする請求項 1 に記載の自記圧力計。

【請求項 4】 前記圧力変動判定手段は、前記圧力温度補正值と前記初期圧力値との差が所定値以上となった場合に圧力変動ありと判定することを特徴とする請求項 1 に記載の自記圧力計。

【請求項 5】 前記圧力変動判定手段は、圧力測定値を表示する表示手段の表示分解能を前記所定値として圧力変動判定を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の自記圧力計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ガス配管内等の圧力変動を測定したり、LP ガスの配管工事完了時又は供給開始時に行う気密試験および漏洩試験の際に使用されるなど、対象空間内の幅広い目的の圧力測定に用いられる自記圧力計に関する。

【0002】

【従来の技術】自記圧力計は、例えば新規にガスの配管がなされた場合に実施する気密試験などに用いられている。気密試験は、実ガスを流す前に空気を注入して規定圧力まで加圧し、所定時間のあいだ漏れが無いことを確

認するための試験である。

【0003】従来の自記圧力計（電気式ダイヤフラム式圧力計）は、測定対象の配管内に圧力を加えた後、測定開始ボタンが押されると、予め規定された時間（例えば、30 秒）を安定時間として確保した後、実際の圧力測定を開始するようになっている。そして、測定を開始すると、その時点の圧力測定値を初期圧力として登録（紙に記録したりメモリ等に記憶する）し、設定された測定時間のあいだ圧力測定を行って、測定終了時の圧力測定値を最終圧力として、登録してある初期圧力との差の大小によって漏洩等の気密性の判定を行っていた。

【0004】このような自記圧力計として、近年では、マイクロコンピュータを内蔵し、圧力センサの出力に基づいて演算等により圧力測定値を求めて、その圧力測定値を液晶表示パネル等の表示部にデジタル表示するデジタル式のものが提案されている。従来のデジタル式の自記圧力計は、センサ部として圧力センサのみを備えており、圧力センサから出力される検知圧力に対応した電圧値を演算等により圧力測定値に変換して表示部に表示するような構成となっている。このように圧力測定値をデジタル値で表示する場合、表示部の表示分解能（最小表示ステップ）は例えば 10 Pa としたものが用いられている。

【0005】自記圧力計による圧力測定において、測定開始後に一定体積内で温度変化が発生すると、ボイル・シャルルの法則（気体体積 V は圧力 P に反比例し、絶対温度 T に比例する）によって圧力値が変動してしまう。例えば、供試気体の種類にもよるが、1℃の温度変化により約 4.71 Pa 程度の圧力変動が生じる。この場合、温度の上昇及び下降に対し圧力値はそれぞれ比例の関係で変化する。

【0006】気密試験を行う際には、配管などに圧力を加えて上記安定時間を確保した後、所定の測定時間（5～24 分）のあいだこの配管内の圧力を測定し、気密及び漏洩を確認するようになっている。気密試験中に温度変化の影響を受けると、圧力値が変動してしまい、この圧力変動が漏洩によるものであるのか、それとも温度による影響なのかを判定することが困難になってしまう。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の自記圧力計では、圧力測定を行っているときに温度変化の影響を受けると、圧力値が変動してしまい、この圧力変動が漏洩によるものであるのか、それとも温度による影響なのかを判定することが困難になるという問題点があった。温度上昇があった場合は、圧力値が上昇するために、実際は漏洩が発生していても圧力低下が検知されないため、記録上漏洩を確認することができないという問題点が生じる。また、温度低下があった場合は、圧力値が低下するために、実際は正常であっても圧力低下が検知されてしまい、漏洩していると誤判定するおそれ

があるという問題点が生じる。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、対象空間内の温度変化による圧力変動分を除外して、常に正確な圧力測定を実施することが可能であり、気密・漏洩試験の精度を向上させることができる自記圧力計を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、対象空間の圧力測定を所定の測定時間にわたり行って圧力測定値の表示等を行う自記圧力計であって、前記対象空間の気体圧力を検知する圧力検知手段と、前記対象空間の温度を検知する温度検知手段と、前記圧力検知手段及び温度検知手段の出力に基づき、測定開始時の圧力測定値及び温度測定値を得て初期圧力値及び温度初期値として記憶する初期値記憶手段と、前記圧力検知手段及び温度検知手段の出力に基づき、測定時間内の圧力測定値において前記初期圧力値に対する温度変化による圧力変化量を求める圧力温度変化量検出手段と、前記温度変化による圧力変化量を補正した圧力温度補正值を求める圧力補正手段と、前記圧力温度補正值と前記初期圧力値とを比較して圧力変動の有無を判定する圧力変動判定手段と、を備えたものである。

【0010】また、請求項2に記載の発明は、請求項1記載の自記圧力計において、前記圧力変動判定手段は、前記圧力変動の判定において圧力変動ありと判定した場合に、前記初期値記憶手段の初期圧力値をこの変動判定時の圧力温度補正值に置き換えることを特徴としている。

【0011】また、請求項3に記載の発明は、請求項1記載の自記圧力計において、前記圧力測定値として少なくとも初期圧力値を表示する表示手段を備え、前記圧力変動判定手段は、前記圧力変動の判定において圧力変動ありと判定した場合に、前記表示手段における初期圧力値の表示をこの変動判定時の圧力温度補正值に更新することを特徴としている。

【0012】また、請求項4に記載の発明は、請求項1記載の自記圧力計において、前記圧力変動判定手段は、前記圧力温度補正值と前記初期圧力値との差が所定値以上となった場合に圧力変動ありと判定することを特徴としている。

【0013】また、請求項5に記載の発明は、請求項4記載の自記圧力計において、前記圧力変動判定手段は、圧力測定値を表示する表示手段の表示分解能を前記所定値として圧力変動判定を行うことを特徴としている。

【0014】上記構成においては、測定開始時の初期圧力値及び温度初期値を記憶し、初期圧力値に対する温度変化による圧力変化量を求めてこの圧力変化量分を補正した圧力温度補正值を算出し、圧力温度補正值と初期圧力値とを比較して圧力変動の有無を判定することによ

り、測定時間内の圧力測定値において対象空間内の温度変化による圧力変動分が除外されるため、温度変化に影響されない真の圧力測定値が得られ、常に正しい圧力変動の検出が可能となる。したがって、測定環境における温度変化の影響を無くして適正な気密・漏洩試験を実施でき、気密・漏洩試験の精度を向上させることが可能となる。

【0015】また、圧力変動ありと判定された場合に、記憶している初期圧力値をこの変動判定時の圧力温度補正值に更新したり、表示手段における初期圧力値の表示をこの圧力温度補正值に更新することにより、正確な圧力変動の有無判定が可能となり、また、測定時間中に使用者は常に正確な圧力測定値を確認することができるようになる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施形態に係る温度補正機能付き自記圧力計の全体正面図、図2は本実施形態における自記圧力計の機能的構成を示すブロック図、図3は自記圧力計の測定動作手順の第1の実施形態を示すフローチャートである。

【0017】本実施形態では、デジタル方式の温度補正機能付き自記圧力計の構成例を示す。図1に示すように、自記圧力計1は、内部に制御用のマイクロコンピュータを備え、測定値をデジタル値で表示する電子式の圧力計である。

【0018】この自記圧力計1は、電源スイッチ2、通常モード、定期測定モード、基準値比較モード等の測定モードを切換選択するための測定モード選択スイッチ3、測定開始を指示するためのスタートボタン4、圧力測定値などを表示する表示手段として設けられた液晶表示パネル(LCD)等からなる表示部5、測定データをプリントアウトするプリンタ等からなる印字部6、供試用ガスを取り込むためのガス栓7、各種設定等を行う場合に操作するテンキー8、タイマなどの時間設定の際に操作する時間設定ボタン9、配管容量値を入力する際に操作する配管容量ボタン10、印字部6によりプリントアウトする際に操作するプリントボタン11、印字部6の記録紙を送る際に操作する紙送りボタン12を有して構成される。表示部5には、初期値表示13、測定圧力の最大値、最小値、閉塞圧などの測定値表示14、配管容積表示15、測定時間表示16、過圧表示17、電池交換表示18、及び測定中表示19が設けられている。

【0019】図2のブロック図で示すように、自記圧力計1は、圧力検知手段に該当する圧力センサ20a及び温度検知手段に該当する温度センサ20bを有してなるセンサ部20と、A/D変換部21と、装置全体の制御を行うマイクロコンピュータ等からなる測定制御部22と、異常時の警告を行う警告手段28と、表示部5及び印字部6とを有して構成される。また、測定制御部22

は、圧力測定に関する各種動作制御を行うものであり、内部にROM、RAM等を有して構成され、その機能的構成として、タイマ部23、圧力測定値及び温度測定値を算出する温度圧力測定部24、圧力温度変化量検出手段及び圧力補正手段の機能を有する圧力補正部25、圧力変動判定手段の機能を有する圧力変動判定部26、初期値記憶手段の機能を有するメモリ部27を備えている。

【0020】圧力センサ20aは、例えば電気式ダイヤフラム型センサが使用され、差動アンプ等を介して圧力測定値としてアナログ電圧値を出力するものである。温度センサ20bは、例えばサーモパイル型センサが使用され、差動アンプ等を介して温度測定値としてアナログ電圧値を出力するものである。これらの圧力センサ20a及び温度センサ20bは自記圧力計本体に内蔵され、配管内等の対象空間内の圧力及び温度を検知する構成となっている。A/D変換部21は、センサ部20からのアナログ電圧値を測定制御部22のマイクロコンピュータで処理が可能なように所定のデジタル検出値に変換するものである。警告手段26は、ブザー音、警告表示等

で使用者に警告するものである。
【0021】タイマ部23は、測定時間を計測する測定時間タイマや定期的に圧力変動判定を行う際の定期測定タイマなどを有している。なお、これらのタイマは説明上機能的に分けたもので、もちろん兼用可能である。タイマ部23は測定制御部22に内蔵しても外部に別体に設けても良い。温度圧力測定部24は、センサ部20の出力に基づいて圧力測定値及び温度測定値を得て、初期圧力値及び温度初期値と測定時間内における圧力測定値及び温度測定値とともに圧力変化量を算出してメモリ部27に登録するものである。圧力補正部25は、前記圧力変化量に基づき温度変化による圧力変化分を補正して温度影響を取り除いた圧力温度補正值を得るものである。圧力変動判定部26は、前記圧力温度補正值と初期圧力値との比較により測定対象の配管内等における実際の圧力変動の有無を判定するものである。メモリ部27は、ROM、RAM等を有して構成され、前記初期圧力値等を記憶するとともに、温度変化に対する圧力変動の変換式又は変換テーブルを格納している。

【0022】次に、本実施形態の自記圧力計の動作について説明する。圧力測定を行う場合は、まず測定開始前の準備段階として、使用者は図1に示す自記圧力計1の電源スイッチ2をオンし、測定モード選択スイッチ3で測定モードを選択する。次に、使用者は、配管容量ボタン10、時間設定ボタン9などのボタンを押して、テンキー8より所定の入力を行う。例えば、全体の測定時間（例えば5～24分）を設定する場合は、時間設定ボタン9を押してテンキー8より5→0→0と入力し、表示部5上の測定時間表示16の“00:05:00”などの表示を確認しながら設定する。続いて、配管容量や定

期監視における定期測定時間等も同様に設定する。

【0023】次いで、スタートボタン4を押すと、測定が開始され、ガス栓7から取り込んだ供試用ガス（漏洩試験の場合は空気）等の気体の圧力及び温度がセンサ部20で検出される。センサ部20から出力されるアナログ電圧値は、A/D変換部21でデジタル検出値に変換された後、測定制御部22に入力されて処理される。測定制御部22は、所定の安定時間が経過した時点で、温度圧力測定部24において演算により求めた圧力測定値及び温度測定値を測定開始時の初期値として、メモリ部27のメモリ又はレジスタ（図示していない）等に保存・登録する。またこのとき、初期圧力値等を表示部5上の初期値表示13の領域に表示する。

【0024】その後、設定された測定時間のあいだ、実際の圧力測定を所定の周期で繰り返し実施し、温度圧力測定部24で圧力測定値及び温度測定値を求める。そして、得られた圧力測定値及び温度測定値に基づいて圧力補正部25で温度変化による圧力変化分を補正した圧力温度補正值を算出し、圧力変動判定部26で圧力温度補正值と初期圧力値との比較により圧力変動の有無判定を行い、測定結果を表示部5に表示する。このとき、測定中表示19を点灯させるようにする。測定時間が終了した時点において、この測定終了時の圧力測定値を最終値として表示すると共に、保存してある初期値を読み出し、（初期値－最終値）＝圧力差の式により圧力差を求めて、この圧力差を差圧値として表示する。また、測定終了後に圧力測定値の最大値、最小値、平均値などを表示することもできる。

【0025】また、表示部5の表示データなどを印字部6でプリントアウトする場合は、プリントボタン11及び紙送りボタン12を押すことにより、紙に印字することができる。

【0026】次に、圧力測定時の処理における第1の実施形態を図3のフローチャートに基づいて詳しく説明する。このフローチャートの処理は、測定制御部22のタイマ部23、温度圧力測定部24、圧力補正部25、圧力変動判定部26、及びメモリ部27において実行される。

【0027】測定開始時には、測定制御部22は設定値に基づいてタイマ部23の測定時間タイマをスタートさせる（ステップS31）。またこのとき、温度圧力測定部24は、センサ部20で検知されA/D変換部21で変換されて入力された圧力及び温度のデジタル検出値を基に演算により圧力測定値及び温度測定値の初期値を求め、初期圧力値（圧力1）及び初期温度値（温度1）としてメモリ部27に保存・登録する（ステップS32）。また、この初期圧力値及び初期温度値を表示部5上の初期値表示13に表示する。

【0028】次に、測定制御部22は、設定された一定の測定時間内に所定の周期で圧力監視するためのタイマ

部23の定期測定タイマをスタートさせる(ステップS33)。続いて、測定時間タイマがオーバーしたか(カウントアップしたか)否かを判断し(ステップS34)、測定時間の終了を判断する。ここでまだ測定時間内である場合は、続いて定期測定タイマがオーバーしたか(カウントアップしたか)否かを判断する(ステップS35)。ここでまだ定期測定タイマがオーバーしておらず、定期測定のタイミングとなっていない場合は、ステップS34に戻ってタイマ判定処理を繰り返し、定期測定のタイミングまで待機する。ここでの測定時間タイマ及び定期測定タイマの判断は、メモリ部27上の書き込みフラグの状態を参照してタイマオーバーか否かを判断する。

【0029】ステップS35の判断で定期測定タイマがオーバーして定期測定のタイミングとなったときに、温度圧力測定部24によりこの時点の圧力測定値及び温度測定値を求めて、それぞれ圧力2及び温度2としてメモリ部27に記憶する(ステップS36)。そして、圧力補正部25において、現在の温度測定値(温度2)と初期温度値(温度1)との差(Δ 温度=温度2-温度1)を求めて、この温度差(Δ 温度)が0より大きい(温度2-温度1>0)か否かを判断する(ステップS37)。

【0030】ステップS37の判断で Δ 温度が0より大きい、つまり温度上昇が生じて変化温度値が正の値となった場合は、メモリ部27に記憶されているプログラムの温度変化に対する圧力変動の変換式に Δ 温度の値を代入して、温度変化に対応する圧力変化量を算出し、これを圧力変化1としてメモリ部27に記憶する(ステップS38)。なお、変換式の代わりに変換テーブル等を用いることもできる。そして、現在の圧力測定値(圧力2)からこの圧力変化量(圧力変化1)を減算し(圧力2-圧力変化1)、温度変化分を補正した圧力温度補正值(圧力3)を求める(ステップS39)。これにより、現在の測定時間中の圧力測定値において温度上昇の影響を除外して補正された値を得ることができる。

【0031】次に、圧力変動判定部26において、初期圧力値(圧力1)と最終的に補正された圧力温度補正值(圧力3)とを比較してこれらの値の差の絶対値を求め、この圧力差が所定値(ここでは10Paとする)以上か否か($|$ 圧力1-圧力3 $| \geq 10$ Pa)を判断する(ステップS40)。ここで、圧力3と圧力1の差が10Paより小さい場合は、圧力変動無しと判断してステップS33の処理へ戻る。上記所定値10Paは、表示部5における表示分解能に該当し、温度変化の影響を補正した状態で圧力測定値の表示に変化が生じるような圧力変化量があったか否かによって、圧力変動の有無を判定するようにしている。

【0032】ステップS40の判断で圧力3と圧力1の差が10Pa以上の場合は、圧力変動判定部26は圧力

変動有りと判断して、このときの圧力温度補正值を初期圧力値とするとともに(圧力3→圧力1)、温度測定値を初期温度値として(温度2→温度1)温度と圧力の初期値を置き換える。そして、新たな初期圧力値及び初期温度値をメモリ部27に保存・登録するとともに、表示部5に表示して表示データを更新する(ステップS41)。

【0033】一方、ステップS37の判断で、 Δ 温度が0より小さい、つまり温度下降が生じて変化温度値が負の値となった場合は、圧力補正部25においてステップS38と同様にメモリ部27に記憶されているプログラムの温度変化に対する圧力変動の変換式に Δ 温度の値を代入して、温度変化に対応する圧力変化量を算出し、これを圧力変化2としてメモリ部27に記憶する(ステップS42)。そして、現在の圧力測定値(圧力2)にこの圧力変化量(圧力変化2)を加算し(圧力2+圧力変化2)、温度変化分を補正した圧力温度補正值(圧力4)を求める(ステップS43)。これにより、現在の測定時間中の圧力測定値において温度下降の影響を除外して補正された値を得ることができる。

【0034】次に、圧力変動判定部26において、初期圧力値(圧力1)と補正された圧力温度補正值(圧力4)とを比較してこれらの値の差の絶対値を求め、この圧力差が所定値10Pa以上か否か($|$ 圧力1-圧力4 $| \geq 10$ Pa)を判断する(ステップS44)。ここで、圧力4と圧力1の差が10Paより小さい場合は、圧力変動無しと判断してステップS33の処理へ戻る。

【0035】また、ステップS44の判断で圧力4と圧力1の差が10Pa以上の場合は、圧力変動判定部26は圧力変動有りと判断して、このときの圧力温度補正值を初期圧力値とするとともに(圧力4→圧力1)、温度測定値を初期温度値として(温度2→温度1)温度と圧力の初期値を置き換える。そして、新たな初期圧力値及び初期温度値をメモリ部27に保存・登録するとともに、表示部5に表示して表示データを更新する(ステップS45)。

【0036】以上の処理を繰り返し、ステップS34の判断で測定時間タイマがオーバーして測定時間が経過したら、圧力及び温度の測定を終了する(ステップS46)。そして、更新された現在までの初期圧力値(圧力1)及び初期温度値(温度1)を、すなわち、温度変化の影響を除去するよう補正した圧力測定値及び温度測定値の測定結果を測定記録として印字部6よりプリントアウトする(ステップS47)。

【0037】このように、本実施形態によれば、所定の定期測定タイミング毎に測定した温度測定値と初期温度値との差を求め、この温度変化量に対応する圧力変化量を求めて圧力測定値から減算又は加算することで、温度変化による圧力変動分を補正する構成によって、圧力測定値への温度変化による影響が除去され、正確な圧力変

10

20

30

40

50

動を検知することができる。これにより、常に正確で迅速な圧力測定を実施することが可能で、温度変化に起因する圧力変動の誤判定がなくなり、気密・漏洩試験の精度を向上することが可能となる。

【0038】次に、圧力測定時の処理における第2の実施形態を図4のフローチャートに基づいて説明する。図4は自記圧力計の測定動作手順の第2の実施形態を示すフローチャートである。

【0039】第2の実施形態は、第1の実施形態における温度圧力測定部24の動作に相当する部分を変更したものである。第1の実施形態では、図3のステップS36において温度及び圧力測定処理を行う前に、ステップS33～S35において測定時間タイマ及び定期測定タイマの状態を判定し、定期測定のタイミング毎に温度及び圧力の測定を行っている。これに対して、第2実施形態では、図4に示すように、ステップS55において温度及び圧力測定処理を行う前に、ステップS53及びS54において測定時間タイマの状態を判定するとともに所定値を超える圧力変化があるか否かを判定し、所定値以上の圧力変化があった場合に温度及び圧力の測定を行うようになっている。すなわち、定期測定タイマの設定により全ての定期測定タイミング毎に圧力測定を行って圧力変化をチェックする定期監視に代えて、所定値10Paをしきい値として、このしきい値を超えた場合のみ圧力測定を行うように処理手続きを効率化した点が異なる。

【0040】測定開始時には、測定制御部22は設定値に基づいてタイマ部23の測定時間タイマをスタートさせる(ステップS51)。またこのとき、温度圧力測定部24は、センサ部20で検知されA/D変換部21で変換されて入力された圧力及び温度のデジタル検出値を基に演算により圧力測定値及び温度測定値の初期値を求め、初期圧力値(圧力1)及び初期温度値(温度1)としてメモリ部27に保存・登録する(ステップS52)。また、この初期圧力値及び初期温度値を表示部5上の初期値表示13に表示する。

【0041】次に、測定制御部22は、測定時間タイマがオーバーしたか(カウントアップしたか)否かを判断し(ステップS53)、測定時間の終了を判断する。ここでまだ測定時間内である場合は、続いて所定値(ここでは10Pa)を超える圧力変化があるか否かを判断する(ステップS54)。この圧力変化量の判断はA/D変換部21の出力又は温度圧力測定部24の出力に基づいて行えば良い。

【0042】ステップS54の判断で10Paを超える圧力変化が生じていない場合は、ステップS53に戻ってタイマ判定処理及び圧力変化判定処理を繰り返し、所定値以上の圧力変化が生じるまで待機する。そして、ステップS54の判断で10Paを超える圧力変化が生じたときに、温度圧力測定部24によりこの時点の圧力測

定値及び温度測定値を求めて、それぞれ圧力2及び温度2としてメモリ部27に記憶する(ステップS55)。

【0043】以降のステップS56～S66までの処理は、第1の実施形態におけるステップS37～S47の処理と同様であり、ここでは重複するため説明を省略する。すなわち、所定値以上の圧力変化が生じた時点で測定した温度測定値と初期温度値との差を求め、この温度変化量に対応する圧力変化量を求めて圧力測定値から減算又は加算することで、温度変化による圧力変動分を温度変化による圧力変動分を補正し、圧力測定値への温度変化による影響を除去した状態で圧力変動の有無を判定する。

【0044】このように、本実施形態によれば、第1の実施形態と同様に初期温度値からの温度変化量に対応する圧力変化量を求めて圧力測定値から減算又は加算することで、温度変化による圧力変動分を補正する構成によって、圧力測定値への温度変化による影響を除去でき、正確な圧力変動を検知することができるという効果が得られる。また、圧力変動判定の基準値とする10Pa(表示部の表示分解能)以上の圧力変化があった場合にのみ、圧力測定及び温度補正を行って圧力変動を判定するように構成したので、気密・漏洩試験時の測定手順の無駄を省き、効率的な圧力測定を実施することができる。

【0045】なお、上記実施形態では圧力変動ありと判定された時点で表示部の測定値表示を更新する場合の動作を説明したが、これに限るものではなく、表示部の測定値表示を更新しないタイプ(測定開始時の初期圧力値を表示して測定終了時まで圧力値の表示を更新せず、測定終了時点で現在の圧力値に表示を更新する測定方式)の自記圧力計においても、内部でマイクロコンピュータが同様なロジックで常時(定期的に)圧力監視を行うようにすることで、本発明の測定制御部の構成を同様に適用できる。

【0046】以上説明した本実施形態によれば、気密・漏洩試験の所定の測定時間において温度変化による圧力変動の誤検出を防止でき、温度によらない真の圧力変動のみを正確に検出することが可能となる。したがって、温度変化によって圧力測定値の表示が更新されることなく、測定値表示が安定する。また、気密・漏洩の判定を容易かつ正確に行うことができる。さらに、使用者が温度変化を監視して自身で計算により圧力測定値の補正を行うような手間も省くことができ、効率的に圧力測定を行うことができる。この結果、測定環境にかかわらず常に正確な気密・漏洩試験を実施可能であり、試験の精度を向上させることができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、測定開始時の初期圧力値及び温度初期値を記憶し、初期圧力値に対する温度変化による圧力変化量を求めてこの圧

力変化量分を補正した圧力温度補正值を算出し、圧力温度補正值と初期圧力値とを比較して圧力変動の有無を判定することにより、測定時間内の圧力測定値において対象空間内の温度変化による圧力変動分を除外することができ、温度変化に影響されない真の圧力測定値が得られ、常に正確な圧力測定を実施することが可能となる。したがって、測定環境における温度変化の影響を無くして常時正しい圧力変動の検出が可能であり、適正な気密・漏洩試験を実施できるため、気密・漏洩試験の精度を向上させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る温度補正機能付き自記圧力計の全体正面図である。

【図2】本実施形態における自記圧力計の機能的構成を示すブロック図である。

【図3】自記圧力計の測定動作手順の第1の実施形態を示すフローチャートである。

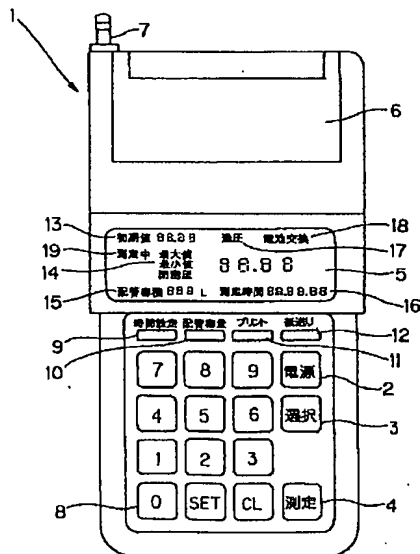
【図4】自記圧力計の測定動作手順の第2の実施形態を示すフローチャートである。

【符号の説明】

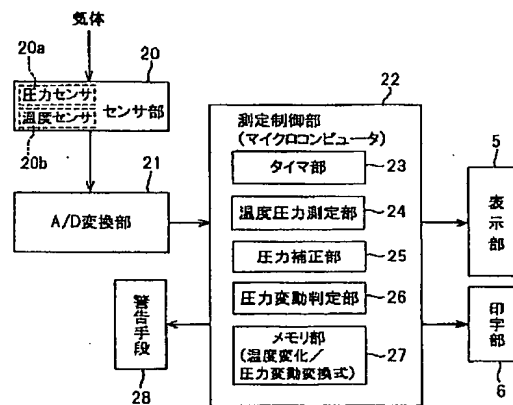
*20

- * 1 自記圧力計
- 2 電源スイッチ
- 3 測定モード切換えスイッチ
- 4 スタートボタン
- 5 表示部
- 6 印字部
- 13 初期値表示
- 14 測定値表示
- 20 センサ部
- 10 20a 圧力センサ
- 20b 温度センサ
- 21 A/D変換部
- 22 測定制御部
- 23 タイマ部
- 24 温度圧力測定部
- 25 圧力補正部
- 26 圧力変動判定部
- 27 メモリ部
- 28 警告手段

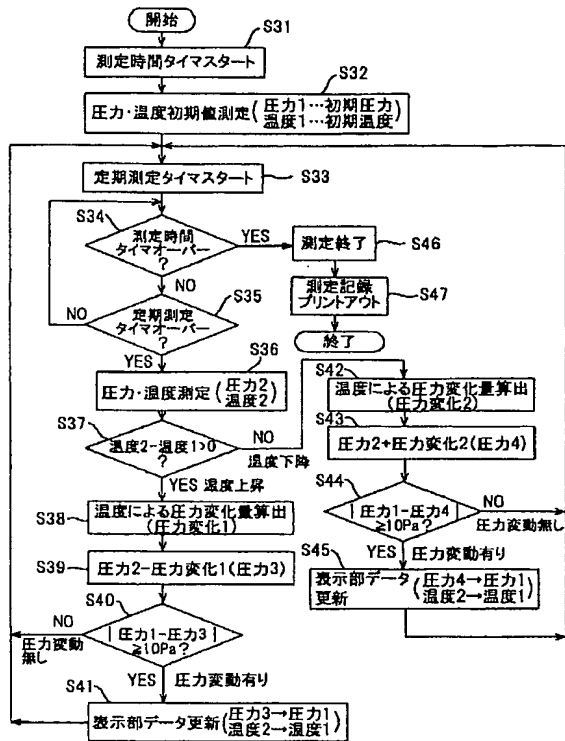
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

